



Proof of concept

## > Waterreservoirs op bedrijfsniveau

IDEA/EXPLORATION



PROOF OF CONCEPT



EXPERIMENT/PILOT



IMPLEMENTATION/IN OPERATION

### INHOUD

#### INLEIDING

GERELATEERDE ONDERWERPEN EN DELTAFACTS

STRATEGIE: VASTHOUDEN, BERGEN, AANVOEREN

SCHEMATISCHE WEERGAVE

WERKING

KOSTEN EN BATEN

RANDVOORWAARDEN EN KANSRIJKE LOCATIES

GOVERNANCE

PRAKTIJKERVARINGEN (NATIONAAL EN INTERNATIONAAL)

LOPENDE INITIATIEVEN EN ONDERZOEKEN

KENNISLEEMTEN

OVERZICHT LOPENDE EN AFGESLOTEN ONDERZOEKEN

ERVARINGEN AGRARIËRS

LITERATUUR EN LINKS

DISCLAIMER

### INLEIDING

Een opslagvoorziening kan regenwater opvangen in tijden van neerslagoverschot. Er zijn bovengrondse en ondergrondse mogelijkheden, bijvoorbeeld als gegraven plas, een foliebassin, stalen bassin, maar ook opslag onder bestrating (Aquablock) of in een beregeningskelder. Een andere optie is wateropslag in een diepliggende ondergrondse bodemlaag die water kan vasthouden (ASR). Waterreservoirs op het eigen perceel bieden de boer of tuinder de mogelijkheid minder afhankelijk te worden van de levering van voldoende water van een voldoende kwaliteit door de waterbeheerder. Een opslagvoorziening kan bijvoorbeeld ook helpen om bij droogte of beregeningsverbod uit oppervlaktewater toch te kunnen beregenen uit de opslag. De aanleg van waterreservoirs voor de glastuinbouw is zeer algemeen maar wordt door de hoge kosten in Nederland nauwelijks toegepast voor de vollegrondsteelt. Gezien het veranderende klimaat kan dit in de toekomst veranderen. In deze Deltafact worden de mogelijkheden geschetst voor waterreservoirs voor de glastuinbouw en voor open teelten.

### GERELATEERDE ONDERWERPEN EN DELTAFACTS

Onderwerpen: Waterberging, water vasthouden, water bergen, waterconservering, waterbassin

Deltafacts: [Beprijzen van water voor de landbouw](#); [Bodemvocht gestuurd beregenen](#); [Effecten klimaatverandering op landbouw](#); [Effectiviteit van waterinlaat](#); [Regelbare drainage](#); [Zouttolerante teelten](#).

### STRATEGIE: VASTHOUDEN, BERGEN, AANVOEREN

Met een waterreservoir kan overtollige neerslag tijdelijk opgeslagen worden en later gebruikt worden voor beregening van gewassen in perioden wanneer er wel een watertekort is, bijvoorbeeld in de zomer.

Wateropslag op het eigen perceel maakt de boer of tuinder minder afhankelijk van de hoeveelheid en kwaliteit van oppervlakte water uit sloot of kanaal waarvoor de waterbeheerder verantwoordelijk is. Door klimaatverandering neemt de kans op zomers met een (groot) neerslagtekort (droogte) toe en daarmee ook het risico op gewasopbrengstderving. Daarmee neemt de vraag naar water – ook uit andere sectoren – toe bij afnemende aanvoer van water vanuit de rivieren. De lage prioriteit van Landbouw in de Verdringingsreeks (figuur 1) zorgt ervoor dat waterleveranties aan land- en tuinbouw door de waterbeheerder onzeker worden.

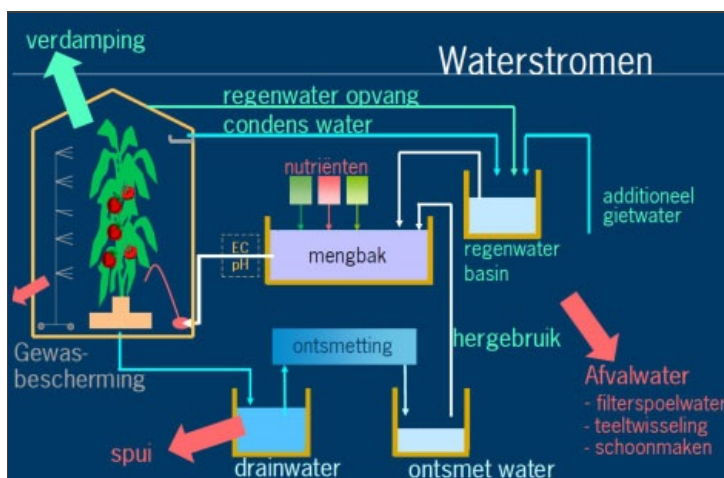


Figuur 1: De Nationale Verdringingsreeks (Bron: Nationaal Waterplan 2009-2015)

## SCHEMATISCHE WEERGAVE

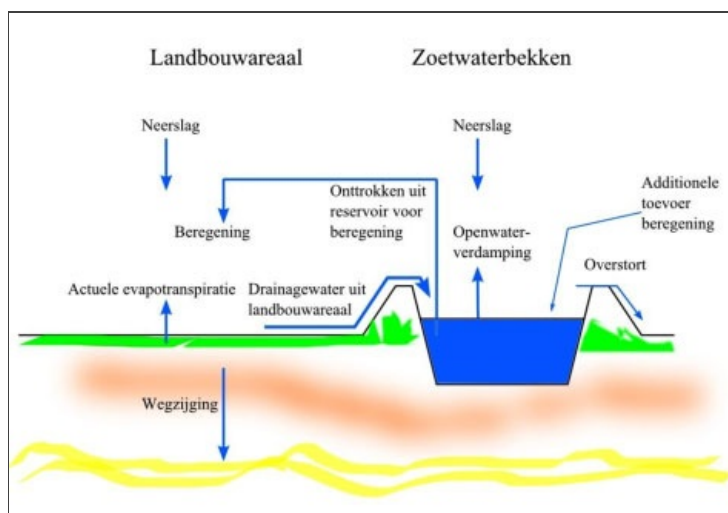
Wateropslag in de glastuinbouw bestaat uit een vrijwel gesloten systeem waarbij sprake is van optimaal gebruik van water en nutriënten. Er wordt gebruikt gemaakt van regenwaterbassins voor opvang en berging van regenwater. Als deze bassins leeg raken wordt de voorraad aangevuld met grondwater. Dit wordt ontzilt met osmose-technieken. Het brijn dat hierbij overblijft wordt in diepe zoute aquifers geïnfilteerd.

Beleid en vergunningverlening zijn in principe terughoudend ten aanzien van de acceptatie van brijninjecties in het grondwater. Er is zowel een vergunning voor het onttrekken van grondwater nodig als een ontheffing voor het lozen van brijn. Uitgangspunt hierbij is dat brijnlozingen zoveel mogelijk voorkomen moeten worden door eerst te kijken naar mogelijke alternatieven. Op Europees niveau zijn de Kaderrichtlijn Water en de Grondwaterrichtlijn (GWR) van belang. De Grondwaterrichtlijn biedt lidstaten het recht om uitzonderingen toe te staan op maatregelen ter voorkoming of beperking van de inbreng van verontreinigende stoffen in het grondwater.



Figuur 2: De waterstromen en de rol van het regenwater bassin in de geavanceerde glastuinbouw (Bron: van Os, 2010)

In de open teelt wordt gezocht naar een optimale vochtvoorziening voor het gewas door een optimaal grond- en oppervlaktewaterregime. In droge perioden vindt er aanvullende beregening vanuit grond- of oppervlaktewater plaats. Om minder afhankelijk te worden van wateraanvoer kan wateropslag op perceelniveau een oplossing zijn. Figuur 3 geeft een schematische weergave van wateropslag bij open teelten.



Figuur 3: Wateropslag bij open teelten (Bron: Van Bakel, 2009b)

## WERKING

**Glastuinbouw.** In een normaal jaar bedraagt het waterverbruik minder dan 10.000 m<sup>3</sup> per ha en kan bij een opslag van 500-1000 m<sup>3</sup> per ha de watervraag vrijwel volledig gedekt worden door regenwater. In een extreem droog jaar als 1976 stijgt de watervraag met 16%, terwijl de neerslag 60% minder kan zijn. In zo'n jaar zou een opslag nodig zijn van 5.000 m<sup>3</sup> per ha. Binnen Kennis voor Klimaat is onderzocht wat deze bovengenoemde kengetallen betekenen voor de totale watervraag voor de glastuinbouw in de regio Haaglanden (Delft, Leidschendam-Voorburg, Midden Delfland, Pijnacker-Nootdorp, Rijswijk, Den Haag, Wassenaar, Westland, Zoetermeer) onder gemiddelde en droge omstandigheden in de context van klimaatverandering (Paalman et al., 2013). De totale watervraag in de glastuinbouw in dit gebied (gemiddeld, huidige omstandigheden) wordt geschat op ca. 27,4 miljoen m<sup>3</sup>/jaar, waarvan ca. 23 miljoen m<sup>3</sup>/jaar in substraatbedrijven. In een jaar met een gemiddeld neerslagpatroon lijkt de watervraag van de substraatbedrijven bijna volledig (98 %) bediend te kunnen worden door regenwater. In een droog jaar valt dit percentage terug naar ca. 83% en in een extreem droog jaar is dit 66%. In de praktijk is ook bij een gemiddeld jaar de zoetwatervoorziening minder gunstig zijn door de variatie in neerslagpieken en neerslagtekorten. Bedrijven met een hoge watervraag hebben altijd een aanvullende waterbron nodig, kleinere bedrijven zijn minder gevoelig voor de seizoensvariaties.

De kosten voor de aanleg van een regenwaterbassin van deze grootte verdiend zich niet terug, ook omdat op de plaats van het regenwaterbassin (dure grond) geen gewasproductie mogelijk is. Bovendien zouden meerdere winters nodig zijn om het reservoir te vullen. Daardoor blijft deze sector afhankelijk van aanvulling met oppervlaktewater door de waterbeheerder of met grondwater, leidingwater of osmosewater (Voogt, 2011). Figuur 2 laat zien hoe via recirculatie en hergebruik de tuinbouwsector op innovatieve wijze diverse mogelijkheden weet te benutten om het watergebruik te beperken.

**Open teelten** (zie figuur 3). De gemiddelde regenval in Nederland is ongeveer 750 mm. De gewasverdamping is ongeveer 400 mm. In de zomermaanden bedraagt het gemiddelde neerslagtekort ongeveer 120 mm. De jaarlijkse afvoer is ongeveer 240 mm. Dat geeft aan dat door het verzamelen van de afvoer in de wintermaanden en het opslaan ervan op het eigen perceel het mogelijk is om het neerslagtekort in de zomermaanden te compenseren. In de praktijk worden hiervoor waterbassins aangelegd.

**Bovengrondse en ondergrondse wateropslag.** Bovengrondse opslag van neerslagoverschot in regenbassins is een toepassing die al enige decennia in de glastuinbouw en, in mindere mate, in de open teelten wordt toegepast. Ondergrondse opslag van water in een kelder of in een water dragende laag in de ondergrond is een optie die in Nederland in opkomst is, met name in de glastuinbouw (Zuurbier et al., 2015).

## KOSTEN EN BATEN

**Glastuinbouw.** De meest toegepaste systemen zijn het foliebassin en de wateropslagsilo. Voor een opslagcapaciteit van 1000 m<sup>3</sup> zijn de jaarkosten respectievelijk 13 en 8 euro per m<sup>3</sup>. Bij hoge grondkosten zijn systemen waarbij water onder de kas wordt opgeslagen concurrerend in prijs.

Systeem	Capaciteit m <sup>3</sup>	Investering Euro	Afschrijving %	Grondopp. m <sup>2</sup>	Jaarkosten Euro	Jaarkosten Euro/m <sup>3</sup>
Foliebassin	1000	9.953	15	850	13.008	13
Silo	1000	14.928	10	450	7.914	8
Waterblock	1000	118.433	5	0	11.843	12
Gegraven bekken	10.000	35.000	10	5.000	4.500	0,45

Tabel 1: Kosten voor vier typen wateropslagsystemen. Investeringskosten: grondwerkzaamheden, heiwerk, fundering of andere benodigde constructie en eventueel toegepaste folies. Jaarkosten: afschrijving en 5% rente over de investering, opbrengstderiving op het benodigde grondoppervlak. Bron: van Steekelenburg 2010. N.b. bij de kostenopgave van het

gegraven bekken is geen rekening gehouden met eventuele maatregelen ter voorkoming van lekverliezen naar de ondergrond.

**Open teelten.** De jaarkosten voor wateropslag bestaan uit:

1. het productieverlies van het areaal dat wordt omgezet van landbouwgrond naar zoetwaterbekken; uitgaande van grasland bedraagt dit 2.000 Euro per ha,
2. rente en afschrijving van de aanlegkosten.

Voor een gegraven bekken van 2 m diepte zijn de jaarkosten 0,45 Euro per m<sup>3</sup> reservoircapaciteit (zie tabel 1). Bij het huidige prijsniveau van landbouwproducten is wateropslag niet rendabel voor de akker- en weidebouw: de kosten van wateropslag en beregening zijn hoger dan de baten in de vorm van extra opbrengst (voor berekening zie box 1). Voor de vollegrondsgroententeelt is het rendabel wateropslag aan te leggen als er geen alternatieven voor zoetwatervoorziening zijn (Van Bakel, 2009). Wateropslag kan mogelijk ook voor de akker- en weidebouw de moeite waard worden wanneer, mede als gevolg van klimaatverandering, de droogteschade toeneemt en/of de prijzen voor landbouwproducten toenemen.

#### **Aanlegkosten, start investering bij open teelten:**

Het is niet rendabel om een opslagvoorziening aan te leggen die onder alle hydro-meteorologische omstandigheden altijd voldoende water heeft voor beregening. Een opslagvoorziening moet in ieder geval groot genoeg zijn om (een deel van) het bedrijf van 2 tot 3 extra watergiften te voorzien in een periode van droogte wanneer beregening uit het oppervlaktewater bijvoorbeeld niet toegestaan is (Waterschap Rivierenland, 2017). Voor een bedrijf van 12 ha dat een bassin wil hebben dat in 2 tot 3 giften ( $\approx$  40 tot 60mm in totaal) kan voorzien variëren de gerapporteerde investeringskosten uit de meest recente onderzoeken tussen ca €37.000 (Tolk, 2013) tot maximaal ca. €60.000 (Schipper et al., 2014). Bij de duurdere varianten zijn er ook kosten meegerekend voor bijvoorbeeld de aanleg van een verzameldrain om een deel van het beregende water (dat niet gebruikt is voor de plant) weer terug te voeren naar het bassin.

#### **Box 1. Berekening waterbassins open teelten**

Jaarkosten bassin: Euro 0,45 per m<sup>3</sup> (Tabel 1). Jaarkosten beregening: 0,40 per m<sup>3</sup> (op basis van vaste kosten Euro 200 per ha, variabele kosten 0,20 per m<sup>3</sup>, gemiddelde irrigatiegift 100 mm per jaar) Daarmee bedragen de kosten voor beregening vanuit een bassin op het eigen perceel Euro 0,85 per m<sup>3</sup>. Dit is hoog in vergelijking met de kosten voor beregening met grondwater of oppervlaktewater. Hoewel zowel de regelgeving als de kosten voor de gebruiker sterk verschillen per provincie (grondwater) en waterschap (oppervlaktewater), bedragen de kosten zelden meer dan enkele centen per m<sup>3</sup> (Stoof & Ritsema, 2006). Baten zijn gebaseerd op potentiële verdamping van 400 mm per groeiseizoen (4.000 m<sup>3</sup> per ha), waarmee per hectare een opbrengst wordt gerealiseerd van Euro 2.000, 4.000 en 20.000 voor respectievelijk grasland, akkerbouw en vollegrondsgroenten. Een m<sup>3</sup> beregeningswater uit het bassin die volledig ten goede komt aan de verhoging van de verdamping brengt dan respectievelijk een halve, één en vijf Euro op (van Bakel, 2009). *N.b. eventuele baten in de vorm van recreatief gebruik en/of bebouwing van de oever zijn niet in deze berekening opgenomen.*

## **RANDVOORWAARDEN EN KANSRIJKE LOCATIES**

In de **glastuinbouw** is (regen)wateropslag eerder regel dan uitzondering; in de akker- en weidebouw is dit omgekeerd. De glastuinbouw stelt hoge eisen aan de waterkwaliteit. Het grondwater is in laag Nederland te zout. Daarom heeft regenwater de voorkeur boven oppervlaktewater. Continue waterbeschikbaarheid is een vereiste, vooral in de substraatteelt. Daarbij wordt water met daarin opgeloste voedingsstoffen meerder malen per dag aan een kunstmatig groeimedium toegediend. Het teveel wordt opgevangen, ontsmet, weer op de juiste voedingsstoffenconcentratie gebracht en opnieuw toegediend (zie figuur 1). Het groeimedium heeft een zeer gering vochtbergend vermogen, zodat bij onderbreking van de wateraanvoer al na enkele uren grote – en mogelijk catastrofale – productieverliezen optreden. Door het optimaliseren van de groeiomstandigheden worden zeer hoge opbrengsten gerealiseerd. Dit leidt ook tot een uitzonderlijk hoge waterproductiviteit. De investeringen in de wateropslag vormen maar een zeer gering deel van de totale productiekosten.

Bij **open teelten** in de vollegrond wordt gebruik gemaakt van het vochtbergend vermogen in de bodem zelf. Pas bij langdurige droogte en olopend neerslagtekort ontstaat er een behoefte aan beregening, in eerste instantie alleen op gronden met een beperkt vochthoudend vermogen en/of droogtegevoelige gewassen. Alleen wanneer er geen of zeer beperkte mogelijkheden zijn om grondwater of oppervlaktewater aan te voeren voor beregening, kan wateropslag op perceelniveau economisch rendabel zijn.

**Adviescommissie Water voor de Veenkoloniën** (2012) stelt dat het afhankelijk is van de grondwaarde en de landbouwkundigemeeropbrengst of waterreservoirs op bedrijfsniveau wel of niet rendabel zijn in de Veenkoloniën: "Uitgaande van het huidige veenkoloniale bouwplan en met een grondwaarde van €25.000,- is er een klein positief rendement berekend door het adviesbureau Aequator (2009). Bij hogere grondwaarde is het rendement negatief. Het hoge kostenniveau leidt tot de uitdaging om middels functiecombinaties waterreservoirs rendabel te maken. Bijvoorbeeld door het winnen van energie of vergroening binnen het Europees gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB).

## **GOVERNANCE**

**Glastuinbouw.** Het **Besluit Glastuinbouw** stelt de aanleg van waterbassins verplicht. Per 1 januari 2010 moeten alle glastuinbouwbedrijven beschikken over een waterbassin van minimaal 500 m<sup>3</sup> per ha. Verscheping van het zogenaamde

Brijnbeleid kan ertoe leiden dat tuinders noodgedwongen hun opslagcapaciteit moeten vergroten. Nu lozen tuinders de brijn die ontstaat bij het proces van ontzilting door omgekeerde osmose in de diepe ondergrond (200 m). Vanaf 2013 heeft de Provincie Zuid-Holland dit verboden (op basis van het Lozingenbesluit bodembescherming van de Wet bodembescherming en de Europese Kaderrichtlijn Water) en moeten tuinders naar andere mogelijkheden gaan zoeken. Een daarvan is uitbreiding van de opslagcapaciteit.

**Open teelten.** De relevantie van de optie van wateropslag op eigen perceel wordt grotendeels bepaald door de mogelijkheid om tegen lagere kosten water aangeleverd te krijgen. LTO-Nederland zet zich in om deze waterleveranties ook in de toekomst zeker te stellen. Het valt te bezien of dit bij een veranderend klimaat haalbaar is. Mogelijk kan het reserveren van grond voor wateropslag op het eigen perceel worden aangemerkt als zogenoemde 'blauwe dienst'.

Nederlandse overheden kunnen een vergoeding toekennen aan agrarische en particuliere grondgebruikers voor het leveren van 'blauwe diensten': maatregelen die bijdragen aan duurzaam waterbeheer, o.a. bij de berging en zuivering van water, en bij bestrijding van verdroging.

## PRAKTIJKERVARINGEN (NATIONAAL EN INTERNATIONAAL)

**Glastuinbouw.** Deze sector loopt in vrijwel alle opzichten voor op de rest van de wereld, dus ook in de wateropslag.

**Open teelten.** Deze sector lijkt op gebied van wateropslag achter te lopen bij het buitenland. In buurlanden als België en Verenigd Koninkrijk wordt wateropslag op het eigen perceel meer toegepast. Zelfs in ontwikkelingslanden met vaak drogere groeiseizoenen ziet men veel particuliere wateropslag reservoirs; vooral op locaties waar geen grootschalige irrigatiesystemen zijn aangelegd. Dit verklaart wellicht mede het relatieve verschil met Nederland: de Nederlandse boer is van oudsher gewend dat er volop mogelijkheden zijn om ten alle tijden aan voldoende beregeningswater te kunnen komen, dankzij het gematigd klimaat met een relatief gunstige verdeling van de regenval over het jaar. Anderen redenen zijn de topografie en de beschikbare ruimte; in een heuvelachtig landschap is het gemakkelijker een geschikte plek te vinden voor wateropslag (zonder de noodzaak water in- of uit te pompen). Bovendien is in Nederland de ruimte vrijwel overal schaars.

## LOPENDE INITIATIEVEN EN ONDERZOEKEN

**Glastuinbouw.** De toepassing van wateropslag is hier zodanig ingeburgerd dat innovaties voornamelijk afkomstig zijn van de tuinders zelf en van de aanleverende industrie. Er is wel voortdurend wetenschappelijk onderzoek naar het nog verder verhogen van de waterproductiviteit. Een van de ontwikkelingen hierin is het terugwinnen van condensatiewater (van Weel et al., 2016).

**Open teelten.** Het onderzoek op dit gebied bestaat voornamelijk uit modelstudies, waarbij voor verschillende klimaatscenario's en gewassenpatronen de relevantie van wateropslag is onderzocht (Van Bakel, 2007a en b). In het beheersgebied van waterschap Groot Salland loopt een demonstratieproject. Naast opslag op perceelniveau wordt ook gekeken naar opslag in grotere gebieden. Behalve voor watervoorziening kan deze optie ook dienen voor het verminderen van piekafvoeren (waterberging).

In opdracht van waterschap Aa en Maas is een verkenning uitgevoerd naar de haalbaarheid van het concept Waterhouderij. De **Waterhouderij** heeft als doel om te komen tot meer zelfvoorzienendheid van water vanuit een bedrijfseconomisch perspectief. Daarbij is onder andere gekeken naar de effectiviteit en haalbaarheid van het lokaal bufferen van water. Een Waterhouderij op lokale schaal blijkt met het huidige grondgebruik financieel niet haalbaar. Het concept is echter naar verwachting in de toekomst wel financieel haalbaar (Arts, 2011).

In het project **Landbouw op Peil** is in praktijk-plots onderzocht of waterreservoirs op bedrijfsniveau kunnen bijdragen aan het verminderen van gewasschade door droogte. Doel van het project was: 'het verbeteren van het waterbeheer met oog op de toekomst, zodat een vitale landbouw behouden blijft (...) door oplossingsrichtingen te bieden die werken in de praktijk.' Het project was een samenwerking van de waterschappen uit het deelstroomgebied Rijn-Oost, provincies, LTO-Noord en het ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie (EL&I) samen met individuele agrarische bedrijven. Onderwerp waren de Oost-Nederlandse hoge, vrij afwaterende zandgronden waarvoor de klimaatverandering zorgt voor een toenemende kans op extreme regenval en extreme droogte. Naast waterreservoirs op bedrijfsniveau zijn andere maatregelen onderzocht om 'grip te houden op het gewenste waterpeil en in de toekomst in te spelen op de veranderende omstandigheden en de schade door droogte en vernatting van gronden te beperken'. De resultaten van de praktijk-pilots en de ervaringen van de agrariërs zijn beschreven in een **Maatregelenboekje** (zie ook beneden: **ERVARINGEN AGRARIËRS**). Dit boekje geeft een helder overzicht van de te verwachte problemen en de kansrijke maatregelen hiertegen.

Het project is afgelopen, maar in een groter verband worden nu verder mogelijkheden voor waterreservoirs op bedrijfsniveau onderzocht door de commissie Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (**DAW**). Resultaten van Landbouw op Peil worden inmiddels toegepast in het nationale Deltaprogramma, in het bijzonder als het gaat om de zoetwatervoorziening van de Hoge Zandgronden zoals in het project **Zoetwatervoorziening Oost-Nederland**). Voor agrariërs zijn vooral de ervaringen van belang die met de bedrijfswaterhuishoudingsplannen zijn opgedaan. Voor een overzicht van actuele lopende onderzoeken en van relevante al afgesloten onderzoeken naar de waterreservoirs op bedrijfsniveau klik **hier**.

## KENNISLEEMTEN

Wanneer wateropslag ook bij de open teelten in toenemende mate gaat worden toegepast, heeft dit wellicht repercussies

voor de regionale waterbeheerders. Het gevolg van opslag en vervolgens gebruik is immers dat de verdamping toeneemt en daarmee de netto afvoer vanuit de landbouwbedrijven afneemt. Anderzijds bestaat het risico dat bij extreme regenval de afvoer toeneemt wanneer de berging eenmaal vol zit en dus alle neerslag wordt geloosd. Onderzoeksvraag: in welke mate kan wateropslag op bedrijfsniveau leiden tot vergroting van extremen in de afvoer naar het hoofdwatersysteem.

## OVERZICHT LOPENDE EN AFGESLOTEN ONDERZOEKEN

Naam Onderzoeksproject	Waterberging op 't boerenbedrijf. Demonstratieproject Averheino.
Betrokken partijen	Wageningen UR, Waterschap Groot Salland.
Contactpersonen	Idse Hoving
Onderzoekslocaties	Averheino
Links/documenten	<a href="#">Meer informatie</a> ; <a href="#">filmpje</a> , <a href="#">tekst</a>
Naam Onderzoeksproject	De Waterhouderij als waterbeheerder in de regio.
Betrokken partijen	Aequator; in opdracht van InnovatieNetwerk en Transforum
Contactpersonen	M.P.T. Arts, Peter Sloot beiden Aequator Groen & Ruimte
Onderzoekslocaties	Diverse
Links/documenten	<a href="#">Meer informatie</a>
Naam Onderzoeksproject	Landbouw op Peil
Betrokken partijen	Rijn-Oost, provincies, LTO-Noord, het ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie (EL&I) samen met individuele agrarische bedrijven
Contactpersonen	-
Onderzoekslocaties	Diverse hogere, vrij afwaterende zandgronden in Oost-Nederland
Links/documenten	<a href="#">Website</a> , <a href="#">Maatregelenboekje</a>
Naam Onderzoeksproject	Deltaplan Agrarisch Water (DAW)
Betrokken partijen	Diverse
Contactpersonen	Kees van Rooijen
Onderzoekslocaties	Diverse
Links/documenten	<a href="#">Website</a>
Naam Onderzoeksproject	Zoetwatervoorziening Oost-Nederland
Betrokken partijen	Provincies Overijssel, Drenthe en Gelderland, de waterschappen, Rijkswaterstaat, de inliggende gemeenten en Vitens
Contactpersonen	Jan Kreling en Rolf Koops, Provincie Overijssel
Onderzoekslocaties	Gebied van de waterschappen Vechtstromen, Reest en Wieden, Groot Salland, Rijn en IJssel en Vallei en Veluwe en Rijkswaterstaat Oost-Nederland
Links/documenten	<a href="#">Website</a> ; <a href="#">Nieuwsbrief</a>

## ERVARINGEN AGRARIËRS

Dhr. **Jan Reimer** heeft met zijn veehouderijbedrijf (90 koeien, 45 ha) te de Lutte (Ov) meegedaan aan het project 'Landbouw op Peil' met een pilot waterreservoirs. Hij is zeer enthousiast over zijn ervaringen met waterreservoirs op zijn bedrijf:

"Het idee is eigenlijk van mijzelf gekomen, de reden was dat wij bijna elke zomer tegen een watertekort aanliepen terwijl er in de winter heel veel overtollig water ons bedrijf voorbij gaat door de Dinkel. Dit riviertje stroomt langs ons bedrijf met een *bypass*. Als deelnemer aan het project Landbouw op Peil heb ik de mogelijkheden aangegeven van waterbuffering. Dit is gerealiseerd door enerzijds het graven van een reservoir voor berging van water voor beregening en anderzijds het bufferen van water tussen twee stuwen in de *bypass* met een hoger stuwpeil in de zomer. Beide waterreservoirs zijn heel

effectief, een deel van ons land hoeft nauwelijks nog beregend te worden en we beschikken over een bijna onbeperkte hoeveelheid water voor beregening. Beide reservoirs worden automatisch aangevuld door twee VOPO onderbemalingspompen vanuit de Dinkel die bijna altijd voldoende water aanvoert.

Wij zijn hier erg tevreden over. Er is geen onderzoek gedaan naar het economisch rendement, maar op bedrijfsniveau kun je met relatieve lage kosten een hoog rendement halen. Dat was op ons bedrijf het geval, en de noodzaak wordt steeds groter omdat de prijzen van ruwvoer zeker sterk omhoog zullen gaan. De klimaatsverandering zal daarop een nog veel grotere *impact* hebben. Voor zover ik weet zijn wij een van de weinigen die een waterreservoir op bedrijfsniveau heeft. Maar dit is waarschijnlijk voor meer bedrijven mogelijk.”

## LITERATUUR EN LINKS

- Arts, M.P.T. 2011. [Verkenning Waterhouderij binnen beheersgebied waterschap Aa en Maas](#). Aequator (2011).
- Bakel, J. van et al., 2007a. [Water vasthouden aan de bron: inzicht door modelberekeningen](#). *H2O* 14/15:35-38
- Bakel, P.J.T. van et. al., 2007b. [Water vasthouden in de provincie Noord-Brabant; Inzicht door modelberekening](#). Alterra-rapport 1488
- Bakel, J. van, 2009a. Waterreservoirs op bedrijfsniveau alternatief voor zoetwatervoorziening landbouw? *H2O*/18:43-45
- Bakel, J. van, 2009b. [Zoetwaterbekkens: de Ultieme vorm van water vasthouden? Zijn Zoetwaterbekkens een redelijk alternatief voor de zoetwatervoorziening van open teelten en grasland, mede met het oog op klimaatverandering?](#)
- Os, E.A. van, et al., 2010. [Op weg naar een volledige waterkringloopsluiting voor roos](#). *Wageningen UR Glastuinbouw, Cursusonderdeel voor rozentelers georg. door Agri vision, Paul Bakker, 2010-10-21*
- Paalman M, Raterman B, Appelman W, Koeman-Stein N, Creusen R, Voogt W (2013) [Gietwatervoorziening glastuinbouw regio Haaglanden – kansrijke alternatieve gietwaterbronnen \(syntheserapport\)](#), KWR 2013.094. KWR Water Research, Nieuwegein
- Schipper, P.N.M., G.M.C.M. Janssen, N.B.P. Polman, V.G.M. Linderhof, P.J.T. van Bakel, H.T.L. Massop, R.A.L. Kselik en L.C.P.M. Stuyt, 2014. [€ureyeopener 2.1: Zoetwatervoorziening Zuidwestelijke Delta en Rijnmond-Drechtsteden](#). Alterra-rapport 2150. Wageningen.
- Steekelenburg, A. en W. Hoogervorst, 2010. [Wateropslagsystemen: een vergelijkende inventarisatie](#). *Glastuinbouwtechniek* (5)2: 10-17.
- Stoof, C.R en C.J. Ritsema, 2006. [Waterwinning voor beregening in de landbouw en op sportvelden; een overzicht van de regelgeving in Nederland](#). Alterra-rapport 1364. Wageningen.
- Tolk, L., Zoetwater verhelderd. Maatregelen voor zoetwater zelfvoorzienendheid in beeld. 2013, ACACIA-Water / Kennis voor Klimaat: Gouda. p. 80
- Querner, E.P. et al., 2011. [Robuuste watersystemen in de Veenkolonieën](#). Alterra-rapport 2110. Wageningen.
- Voogt, W., 2011. [Waterbassins vaker leeg door klimaatverandering](#). *Vakblad voor de bloemisterij* 22(2011):38-39.
- Waterschap Rivierenland, 2017. [Factsheet Ondergrondse en Bovengrondse Wateropslag](#).
- Weel, P.A. van; Zwart, H.F. de; Voogt, J.O., 2016. [Vochtbeheersing in kassen en terugwinning van latente energie](#). Rapport GTB 1421 (WUR Glastuinbouw).
- Zuurbier K, van der Schans M, Paalman M, de Putter P, te Winkel T, Velstra J, Oude Essink G (2015) [Technisch-juridische handreiking risicobeoordeling 'ondergrondse waterberging'](#). Stowa rapport;2015-35. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort

*Deze factsheet is opgesteld door Wageningen Environmental Research, augustus 2011 en laatst geactualiseerd in februari 2018.*

## DISCLAIMER

De in deze publicatie gepresenteerde kennis en diagnosemethoden zijn gebaseerd op de meest recente inzichten in het vakgebied. Desalniettemin moeten bij toepassing ervan de resultaten te allen tijde kritisch worden beschouwd. De auteur(s) en STOWA kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die ontstaat door toepassing van het gedachtegoed uit deze publicatie.